

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-227540

(43)Date of publication of application : 08.10.1991

(51)Int.Cl.

H01L 21/60

(21)Application number : 02-023893

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 01.02.1990

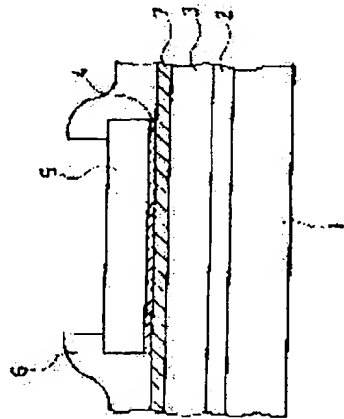
(72)Inventor : ARIMA JUNICHI

(54) BONDING PAD STRUCTURE FOR SEMICONDUCTOR DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent peeling of a bonding pad by depositing an insulating film having excellent adhesive properties to both a smooth coating film and a Ti film between the coating film and the Ti film.

CONSTITUTION: An Si substrate 1, a silicon oxide film 2 formed by oxidizing the substrate at a high temperature, a smooth coating film 3 deposited by a CVD method, Ti barrier metal 4, an aluminum film 5, and a passivation film 6 made of SiO or SiO₂ opened on the film 5 are provided. Further, an insulating oxide film 7 having high contact tight strength to be deposited by a CVD method under reduced pressure at a high temperature is provided on the film 3, and the metal 4 and the others are formed on the film 7. Thus, peeling of the pad can be prevented without altering the characteristics of Ti barrier metal.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-227540

⑬ Int. Cl.³
H 01 L 21/60

識別記号 庁内整理番号
3 0 1 P 6918-5F

⑭ 公開 平成3年(1991)10月8日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 半導体装置のボンディングパッド構造

⑯ 特 願 平2-23893

⑰ 出 願 平2(1990)2月1日

⑱ 発 明 者 有 馬 純 一 兵庫県伊丹市瑞原4丁目1番地 三菱電機株式会社北伊丹製作所内

⑲ 出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

⑳ 代 理 人 弁理士 早瀬 憲一

明 細 書

1. 発明の名称

半導体装置のボンディングパッド構造

2. 特許請求の範囲

(1) 半導体基板上に形成された熱酸化膜と、
その上に形成されたボロン、リン入り酸化膜と、
その上に減圧及び高温のCVD法により形成された絶縁酸化膜と、

その上にTiを形成し、高温熱処理法によりTiを変化し、その上にアルミを形成し、これらをフォトリソグラフィ技術によりパターン形成したチタンバリアメタル及びアルミ膜と、

その上に形成され、その上記アルミ膜上の部分がフォトリソグラフィ技術により除去されたパッシベーション膜とを備えたことを特徴とする半導体装置のボンディングパッド構造。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は半導体装置のボンディングパッド構造に関し、特にそのボンディングパッド剥がれを

低減できる半導体装置のボンディングパッド構造に関するものである。

(従来の技術)

第2図は従来のTiを用いたバリアメタル下敷のアルミボンディングパッド構造を示す断面図である。図において、1はSi基板、2はSi基板1を高温中で酸化し形成したシリコン酸化膜、3はCVD法で堆積させたスモースコート膜(ボロン・リン入り酸化膜(BPSG)等)、4はスパッタリング法で堆積し、RTP(Rapid Thermal Process)法で窒化したTiバリアメタル、5はスパッタリング法等で堆積したアルミ膜、6はCVD法で堆積し、アルミ膜5上を開孔したSiOまたはSiO₂よりなるパッシベーション膜である。次に作用について説明する。

従来より半導体装置の内部配線及びボンディングパッドとしてはアルミ膜6が用いられており、これはアルミ中に数パーセントのシリコンを混合したものを使用していた。しかし、コンタクト孔が酸蝕になるに従ってシリコン基板1とのコンタ

クト部でアルミ中のシリコンがシリコン基板1とアルミの接点であるコンタクト孔に析出する。このためにコンタクト抵抗の増加が発生し、不良の原因となっている。このことは周知の事実であり、本従来例ではシリコン析出による不良対策として、Tiバリアメタル4をアルミ膜5の下敷にしている。このように微小コンタクト孔を持つ半導体装置のアルミ膜5の下には、必ず本従来例のようにTiバリアメタル4が形成されている。このTiバリアメタル4はスパッタリングによりスムースコート膜3上に形成されたTi層をRTP法で、窒素雰囲気、又はアンモニア雰囲気で窒化してTiN層となっている。これはTiのみではアルミ膜5のシリコン基板1への拡散を防げないためである。しかし、この場合、Ti層はRTP法で数100〜1000℃での加熱を行うために、Ti膜4に引っ張り応力が発生し、スムースコート膜(BPSG)3との界面での密着性が劣化するという問題があった。

(発明が解決しようとする課題)

従来のRTP法を用いたTiバリアメタル下敷のボンディングパッド構造は、以上のような特性を有するため、第3図(a)(b)に示すように電気特性試験時のテスト用端子の接触、又はワイヤボンディング時に、ボンディングパッド割れが発生するという問題があった。

この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、Tiバリアメタルの特性を愛することなく、ボンディングパッド割れを防止することのできる半導体装置のボンディングパッド構造を得ることを目的とする。

(課題を解決するための手段)

本発明に係る半導体装置のボンディングパッド構造は、スムースコート膜(BPSG)とTi膜との間に双方に密着性の良い絶縁膜を堆積するようにしたものである。

(作用)

本発明においては、スムースコート膜(BPSG)上に、高温及び減圧によるCVD法でシリコン酸化膜を堆積することにより、Tiバリアメタ

ルとの密着性を向上できる。

(実施例)

以下、この発明の一実施例を図について説明する。

第1図において、本発明の一実施例による半導体装置のボンディングパッド構造の断面構造を示し、1〜6は従来と同一のものであり、7はスムースコート膜3上に、減圧及び高温(800〜900℃)でCVD法により堆積した絶縁酸化膜である。当然ながらTiバリアメタル4以降は絶縁酸化膜7上に形成される。

第4図(a)は従来のスムースコート膜(BPSG)3上にTiバリアメタル4を堆積し、RTP法によりTiを窒化した後、アルミ膜5を堆積し、その後、密着強度の異なるテープを用いて剝離テストを行った結果を示す。これはTiバリアメタル4の膜厚を変えてテストを行ったもので、0.02μm以下であれば、15mm幅のテープを剥がす力が2000gであるテープでもTiバリアメタル4及びアルミ膜5の剝離が発生しないが、0.0

2μmを超えると1000g/15mmの強度まで剥離強度が落ちてしまう。図中の剝離なしの点線は、15mm幅のテープがFeにおいて2000gで引き剥がされる強度を示す。これはワイヤボンディングテスト、及び電気特性試験時のテスト端子でのボンディングパッド割れとの対応がとれている。実際に、Tiバリアメタルを用いてアルミ膜5のシリコン基板1への拡散を防ぐには、0.02μm程度の膜厚では不十分であり、0.05μm以上は必要である。

第4図(b)は本発明の実施例によるスムースコート膜(BPSG)3上に、減圧及び高温のCVD法により堆積した絶縁酸化膜7があり、その上にTiバリアメタル4をRTP法で窒化し、アルミ膜5を形成した後、剝離テストを行ったもので、0.02μmまで2000g/15mmの強度のテープで剝離が発生していないことが確認された。図中の剝離なしの点線は、上記と同じく、15mm幅のテープがFeにおいて2000gで引き剥がされる強度を示す。

実際にワイヤボンディングテスト及び電気特性試験時のテスト端子の接触でもボンディングパッドの剥離は見られなかった。

(発明の効果)

以上のように、この発明によれば、RTPを用いたTiバリアメタルの下に減圧及び高温のCVD法により形成した絶縁酸化膜を数層、スモースコート膜(BPSG)とTiバリアメタルとの密着性を向上させたので、Tiバリアメタルを用いた半導体装置のボンディングパッド剥がれの不良をなくし、高品質な半導体装置を得られる効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例による半導体装置のボンディングパッド構造を示す断面図、第2図は従来の半導体装置のボンディングパッド構造を示す断面図、第3図は従来の装置におけるボンディング時の剥離を説明するための断面図であり、第3図(a)はAuワイヤ接触時を示す図、第3図(b)はAuワイヤ切断後(ボンディングパッド剥離)を示す図。

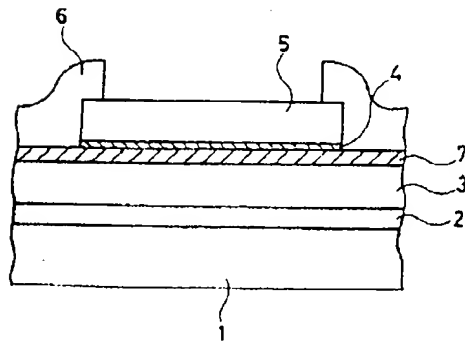
示す図、第4図(a)は従来の半導体装置におけるボンディングパッド剥離テスト結果を示す図、第4図(b)は本発明の半導体装置におけるボンディングパッド剥離テスト結果を示す図である。

1はシリコン基板、2は熱酸化膜、3はスモースコート膜(BPSG)、4はTiバリアメタル、5はアルミ膜、6はパッシベーション膜、7は絶縁酸化膜。

なお図中同一符号は同一又は相当部分を示す。

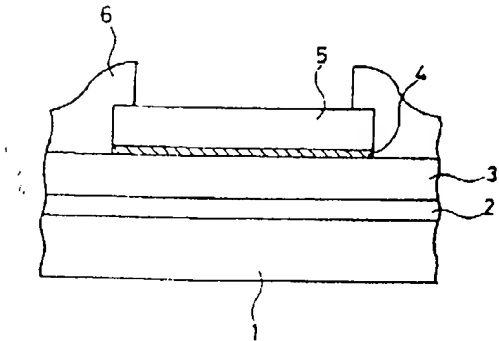
代理人 早 瀬 憲 一

第 1 図

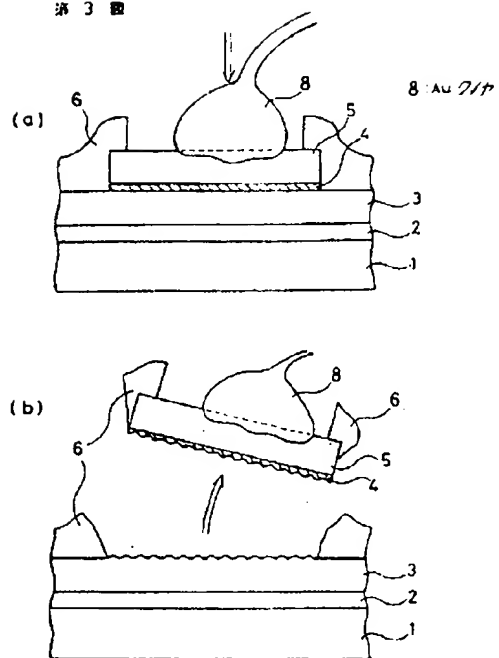


- 1: シリコン基板
- 2: 熱酸化膜
- 3: スモースコート膜(BPSG)
- 4: Tiバリアメタル
- 5: アルミ膜
- 6: パッシベーション膜
- 7: 絶縁酸化膜

第 2 図



第3図



第4図

